

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 538 004**

51 Int. Cl.:

**H04L 12/761** (2013.01)

**H04W 40/32** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.09.2010 E 10754750 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.04.2015 EP 2478688**

54 Título: **Red de radio**

30 Prioridad:

**18.09.2009 DE 102009041836**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**16.06.2015**

73 Titular/es:

**PHOENIX CONTACT GMBH & CO. KG (100.0%)  
Flachmarktstrasse 8  
32825 Blomberg, DE**

72 Inventor/es:

**HAKEMEYER, FRANK;  
KLEIN, DANIEL y  
SENGER, ANDREAS**

74 Agente/Representante:

**PÉREZ BARQUÍN, Eliana**

**ES 2 538 004 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

**RED DE RADIO**

**DESCRIPCIÓN**

5 La invención se refiere a una red de radio que incluye varios abonados, que pueden comunicar entre sí mediante ondas de radio.

10 Las redes que presentan varios abonados que pueden comunicar entre sí, se conocen en general. Los abonados pueden estar dispuestos dentro de la red en diversas estructuras lógicas, conociéndose la disposición de los abonados en forma de una estructura en árbol. En una estructura en árbol se encuentra un abonado en la punta y los otros abonados se conectan a este abonado. El abonado que se encuentra en la punta de la estructura en árbol es parte de un primer nivel de red, el más superior y los abonados conectados directamente con este abonado pertenecen a un segundo nivel de red subordinado al primer nivel de red, los abonados que se conectan directamente a los últimos abonados citados son parte de un tercer nivel de red, subordinado al segundo nivel de red, etc. En una estructura en árbol sólo se permiten enlaces entre abonados de niveles de red contiguos. Las conexiones dentro de un nivel de red están prohibidas. Además está conectado un abonado, aparte del abonado que se encuentra en la punta de la estructura en árbol, exactamente con un abonado de un nivel de red contiguo superior. Además pueden estar conectados varios abonados de un nivel de red subordinado con un único abonado del nivel de red contiguo superior.

15 Los abonados de una red se denominan también "nodos de red" o "nodos". Además se diferencia, según la función del abonado, entre abonado master (maestro), abonado repeaterslave (repetidor esclavo) y abonado slave (esclavo). El abonado master constituye el punto central de la red. El abonado master ejecuta la inicialización y las funciones específicas de la red. Sin un abonado master no puede funcionar la red. En una estructura en árbol el abonado que se encuentra en la punta es un abonado master. Un abonado repeaterslave tiene la función de retransmitir mensajes entre abonados contiguos. Un abonado slave no retransmite ningún mensaje. Los abonados slave constituyen siempre puntos terminales de la red.

20 Se conocen redes de radio que presentan un control superpuesto, que colecta datos de abonados individuales de la red de radio y distribuye datos a abonados de la red de radio. Un tal control superpuesto puede ser por ejemplo un control SPS (Storage Programmable Control, control de memoria programable), que está conectado a un abonado master de la red de radio, por ejemplo a través de una interfaz de datos. En particular el intercambio de datos que pone a disposición un abonado de la red de radio y que necesitan otros abonados de la red, se realiza mediante este control superpuesto.

25 Una tal estructura de una red de radio exige que el usuario confeccione un programa especial en el control que realiza la recogida y la distribución de datos. Puesto que existen controles muy diferentes con distintos entornos de programación, por ejemplo KOP, FPS, FUP, AWL, pero también controles basados en lenguajes de alto nivel, como por ejemplo C o C++, es a menudo difícil y costoso para el usuario realizar un intercambio de datos entre los abonados de la red de radio.

30 Por el documento US 2005/0180447 A1 se conoce una red de radio con varios primeros abonados, que pueden comunicar entre sí mediante ondas de radio. A partir de un PAN ID se genera una "multicast group address" (dirección de grupo de multidifusión). Partiendo de la "multicast group address" se realiza una transmisión de datos entre abonados que tienen la misma "multicast group address".

35 La invención tiene como tarea básica lograr una red de radio que permita a un abonado programar de manera sencilla el intercambio de datos entre abonados de la red de radio.

40 Esta tarea se resuelve mediante una red de radio según la reivindicación independiente 1. Ventajosas configuraciones de la invención se indican en las reivindicaciones subordinadas.

45 La red de radio correspondiente a la invención incluye varios primeros abonados, que pueden comunicar entre sí mediante ondas de radio, presentando los primeros abonados al menos una unidad de entrada para la introducción de datos y al menos una unidad de salida para la salida de datos, pudiendo colocarse en la unidad de entrada una primera referencia y en la unidad de salida una segunda referencia, estando equipada la red de radio tal que los datos que entran en la unidad de entrada pueden comunicarse a una o varias de las unidades de salida cuya segunda referencia coincide con la primera referencia colocada en la unidad de entrada.

50 Puede así suprimirse un control superior mediante el que se controla el intercambio de datos entre las unidades de entrada y las unidades de salida de los primeros abonados. Ya sólo colocando la primera referencia en una unidad de entrada y colocando la segunda referencia en una unidad de salida puede determinarse a qué unidad de salida o unidades de salida se comunican los datos que entran en una unidad de entrada. La "programación" de un tal intercambio de datos puede realizarla un abonado de manera sencilla. En particular no tiene que dominar el abonado ningún lenguaje de programación.

Además, debido a que no se necesita un control superpuesto, puede constituirse la red de radio con una cantidad reducida de componentes.

5 Una unidad de entrada es una unidad a través de la que pueden introducirse datos en la red de radio, por ejemplo señales de medida de sensores conectados con la unidad de entrada, señales de conexión de interruptores conectados con la unidad de entrada u otros datos de entrada. Una unidad de salida es una unidad con la que pueden emitirse datos procedentes de la red de radio, por ejemplo actuadores conectados a una unidad de salida o indicaciones u otros equipos que utilizan tales datos de salida.

10 La primera referencia y la segunda referencia pueden estar realizadas en particular como números de referencia. Alternativamente puede formarse la primera referencia y/o la segunda referencia por ejemplo también mediante letras o secuencias de letras o mediante símbolos. Se prefiere que la primera referencia y la segunda referencia puedan ajustarse manualmente.

15 Del hecho de que se prevean "primeros" abonados, no se deduce forzosamente que la red de radio tenga que incluir "segundos" abonados. La red de radio puede presentar solamente primeros abonados.

20 En una configuración ventajosa incluye la red de radio un segundo abonado, estando equipada la red de radio tal que los datos tomados por una unidad de entrada de un primer abonado se comunican al segundo abonado y los datos de una unidad de entrada asociados mediante coincidencia de una primera referencia y una segunda referencia a una o varias unidades de salida, los comunica el primer abonado a la unidad de salida asociada o a las varias unidades de salida asociadas.

25 El intercambio de datos entre unidades de entrada y unidades de salida se realiza de esta manera indirectamente a través del segundo abonado. Esto permite controlar el intercambio de datos entre las unidades de entrada y las unidades de salida mediante el segundo abonado. Preferiblemente está equipada la red de radio tal que el segundo abonado recoge los datos tomados por las unidades de entrada y los datos de las unidades de entrada los comunica el segundo abonado sólo a los primeros abonados con la unidad de salida o las unidades de salida asociadas a los datos cuando los primeros abonados necesitan y/o solicitan los datos. Esto último evita un intercambio de datos innecesario y reduce el tráfico en la red.

El propio segundo abonado puede también incluir una o varias unidades de entrada y/o salida.

35 El segundo abonado es preferiblemente un abonado master.

40 En una configuración ventajosa está estructurada la red de radio como estructura en árbol. Si está previsto un segundo abonado, que en particular está realizado como abonado master, se prefiere que el segundo abonado constituya la punta de la estructura en árbol.

A continuación, se describirá la invención más en detalle con referencia a los dibujos adjuntos en base a formas de ejecución preferentes.

45 Se muestra en:

figura 1 una representación esquemática de una forma de ejecución de una red de radio según la invención,

50 figura 2 la red de radio mostrada en la figura 1 con una asociación a modo de ejemplo de diversas unidades de entrada a diversas unidades de salida de los abonados de la red de radio,

figura 3 una primera forma de ejecución de un primer abonado de la red de radio y

55 figura 4 una segunda forma de ejecución de un primer abonado de la red de radio.

Los componentes que son iguales o que se corresponden entre sí están dotados en las figuras de las mismas referencias.

60 La figura 1 muestra en una representación esquemática una forma de ejecución de una red de radio 1 correspondiente a la invención.

65 La red de radio 1 incluye varios primeros abonados 3a, 3b, 4a a 4d, 5 y un segundo abonado 2, que pueden comunicar entre sí mediante ondas de radio. La red de radio 1 está estructurada en forma de una estructura en árbol, encontrándose el segundo abonado 2 en la punta de la estructura en árbol y los primeros abonados 3a, 3b, 4a a 4d, 5 se conectan al segundo abonado 2. El segundo abonado 2 es en este ejemplo de ejecución un abonado master que se encuentra en un primer nivel de red de la red de radio 1, siendo los primeros abonados 3a, 3b abonados repeaterslave que se encuentran en un segundo nivel de red subordinado al primero, siendo los primeros abonados 4a, 4d abonados slave, que se encuentran en un tercer nivel de red subordinado al segundo, siendo los primeros abonados 4b, 4c

## ES 2 538 004 T3

abonados repeaterslave, que se encuentran igualmente en el tercer nivel de red y siendo finalmente el primer abonado 5 un abonado repeaterslave, que se encuentra en un cuarto nivel de red subordinado al tercero. Dentro de la red de radio 1 es posible una comunicación entre el segundo abonado 2 y el primer abonado 3a, el segundo abonado 2 y el primer abonado 3b, el primer abonado 3a y el primer abonado 4a, el primer abonado 3a y el primer abonado 4b, el primer abonado 3b y el primer abonado 4c, el primer abonado 3b y el primer abonado 4d, así como entre el primer abonado 4b y el primer abonado 5. Los primeros abonados 4a, 5, 4c, 4d constituyen puntos terminales de la red de radio 1.

La estructura de la red de radio 1 se indica solamente a modo de ejemplo. Por ejemplo pueden estar previstos otros niveles de red y/u otros abonados.

La red de radio 1 está equipada tal que funciona según un procedimiento de polling (consulta). El segundo abonado 2 conecta uno tras otro con los primeros abonados 3a, 3b, 4a a 4d, 5, en este ejemplo de ejecución cíclicamente, para comunicar datos entre el segundo abonado 2 y el primer abonado con el que se ha tomado contacto. Una tal toma de contacto se denomina también "polling". Los procedimientos polling son conocidos por el especialista.

Los primeros abonados 3a, 3b, 4a a 4d, 5 y el segundo abonado 2 pueden presentar al menos una unidad de entrada para introducir datos y/o al menos una unidad de salida para emitir datos, pudiendo colocarse en una unidad de entrada una primera referencia y en una unidad de salida una segunda referencia, estando equipada la red de radio 1 tal que los datos que entran en la unidad de entrada pueden comunicarse a una o varias unidades de salida cuya segunda referencia coincide con la primera referencia colocada en la unidad de entrada.

Esto se representa a modo de ejemplo en la figura 2.

El segundo abonado 2 incluye una unidad de radio 11 para emitir y para recibir ondas de radio y una unidad de salida 7a.

El abonado 3a incluye una unidad de radio 11, dos unidades de salida 7a y una unidad entrada 6a. El primer abonado 3b incluye una unidad de radio 11, una unidad de entrada 6a y una unidad de salida 7a. El primer abonado 4c incluye una unidad de radio 11, una unidad entrada 6a y una unidad de salida 7a. El segundo abonado 2 y los primeros abonados 3a, 3b, 4c están constituidos modularmente. La unidad de radio 11, las unidades de entrada 6a y las unidades de salida 7a están realizadas como módulos. La ejecución modular de los abonados posibilita prever sin un elevado coste para cada abonado las unidades necesarias, en particular la cantidad necesaria de unidades de entrada y/o unidades de salida. Además es posible de manera sencilla complementar posteriormente o intercambiar unidades.

Los otros primeros abonados 4a, 4b, 4d y 5 pueden, similarmente a los primeros abonados 3a, 3b, 4c, presentar una unidad de radio 11 y una o varias unidades de entrada 6a y/o unidades de salida 7a.

En la unidad de salida 7a del segundo abonado 2 está colocada la segunda referencia en el valor "4". En la unidad de entrada 6a del primer abonado 3 está colocada la primera referencia en "2" y en ambas unidades de salida 7a está colocada la segunda referencia en "1" y "4". En la unidad de entrada 6a del primer abonado 3 está colocada la primera referencia en "1" y en la unidad de salida 7a la segunda referencia a "2". En la unidad de entrada 6a del primer abonado 4c está colocada la primera referencia en "4" y en la unidad de salida 7a la segunda referencia en "2".

Los datos introducidos en la unidad de entrada 6a del primer abonado 3b se comunican así a la unidad de salida con la segunda referencia "1" del primer abonado 3a. Los datos introducidos en la unidad de entrada 6a del primer abonado 3a se comunican a las unidades de salida 7a de los primeros abonados 3b, 4c. Los datos introducidos en la unidad de entrada 6a del primer abonado 4c se comunican a las unidades de salida 7a con la segunda referencia "4" del primer abonado 3a y del segundo abonado 2.

La red de radio 1 está equipada tal que los datos tomados por una unidad de entrada 6a de un primer abonado 3a, 4b, 4c se comunican primeramente al segundo abonado 2. A continuación se comunican los datos de una unidad de entrada 6a, que mediante coincidencia de una primera referencia y segunda referencia están asociadas a una o varias unidades de salida 7a, desde el segundo abonado 2 al o a los primeros abonados 3a, 4b, 4c con la unidad o varias unidades de salida 7a asociadas a los datos. El segundo abonado 2 presenta una memoria de datos en la que el mismo memoriza los datos comunicados y de la que obtiene los datos para la comunicación a una o varias unidades de salida 7a. Preferiblemente comunica el segundo abonado 2 los datos de las unidades de entrada 6a a los primeros abonados 3a, 4b, 4c de las unidades de salida asociadas 7a sólo cuando el o los primeros abonados 3a, 4b, 4c solicitan los datos, por ejemplo porque las unidades de salida 7a necesitan los datos.

La figura 3 muestra una primera forma de ejecución de un primer abonado, que puede utilizarse en una red de radio 1.

5 El primer abonado tiene estructura modular e incluye un módulo de cabecera 11 con unidad de radio integrada, una primera unidad de entrada 6a, una primera unidad de salida 7a, una segunda unidad de entrada 6b, una segunda unidad de salida 7b, una tercera unidad de entrada 6c, una segunda unidad de salida 7c y una unidad combinada de entrada-salida 8, estando realizadas las unidades como respectivos  
 10 módulos con forma de rebanada. La primera unidad de entrada 6a tiene cuatro entradas digitales, la primera unidad de salida 7a tiene cuatro salidas digitales, la segunda unidad de entrada 6b tiene ocho entradas digitales, la segunda unidad de salida 7b tiene ocho salidas digitales, la tercera unidad de entrada 6c tiene cuatro entradas analógicas, la tercera unidad de salida 7 tiene cuatro salidas analógicas, la unidad combinada de entrada-salida 8 tiene en cada caso dos entradas digitales y dos salidas digitales y dos entradas analógicas y dos salidas analógicas.

15 Para colocar una primera referencia y/o una segunda referencia, presenta cada unidad de entrada 6a, 6b, 6c, 8 y cada unidad de salida 7a, 7b, 7c, 8 interruptores codificadores de dirección ajustables manualmente, aquí interruptores codificadores giratorios 9. Un interruptor codificador giratorio 9 puede ajustarse en cada caso a un número natural en la gama de 0 a 9. De esta manera pueden ajustarse en total 100 primeras referencias y segundas referencias diferenciadoras.

20 La figura 4 muestra una segunda forma de ejecución de un primer abonado. Contrariamente a la primera forma de ejecución mostrada en la figura 3 de un primer abonado, puede colocarse manualmente la primera referencia en una unidad de entrada 6a, 6c, 8 y la segunda referencia a una unidad de salida 7a, 7c, 8 mediante dos ruedas moleteadas 10. Cada rueda moleteada puede colocarse en un número natural en la gama de 0 a 9. Correspondientemente resulta la posibilidad de ajustar 100 primeras referencias y segundas referencias diferentes.

25 En función de la cantidad de unidades de entrada y de salida dentro de la red de radio, pueden estar previstos uno o varios interruptores codificadores giratorios 9 y/o ruedas moleteadas 10.

**Lista de referencias**

30	Red de radio	1
	segundo abonado	2
	primer abonado	3a, 3b, 4a, 4b, 4c, 4d, 5
	unidad de entrada	6a, 6b, 6c
	unidad de salida	7a, 7b, 7c
35	unidad combinada de entrada-salida	8
	interruptor codificador giratorio	9
	rueda moleteada	10
	unidad de radio	11

40

**REIVINDICACIONES**

- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
1. Red de radio (1) que incluye varios primeros abonados (3a, 4b, 4c), que pueden comunicar entre sí mediante ondas de radio, presentando los primeros abonados (3a, 4b, 4c) al menos una unidad de entrada (6a) para la introducción de datos y al menos una unidad de salida (7a) para la salida de datos, **caracterizado porque** en cada unidad de entrada (6a) puede colocarse una primera referencia y en cada unidad de salida (7a) una segunda referencia, estando equipada la red de radio (1) tal que los datos que entran en una unidad de entrada (6a) pueden comunicarse a una o varias unidades de salida (7a) cuya segunda referencia coincide con la primera referencia ajustada en la unidad de entrada (6a).
  2. Red de radio (1) según la reivindicación 1, que incluye adicionalmente un segundo abonado (2), estando equipada la red de radio tal que los datos tomados de una unidad de entrada (6a) de un primer abonado (3a, 4b, 4c) se comunican al segundo abonado (2) y los datos de una unidad de entrada (6a) asociados mediante coincidencia de una primera referencia y una segunda referencia a una o varias unidades de salida (7a), los comunica el segundo abonado (2) a la unidad de salida asociada o a las varias unidades de salida asociadas (7a).
  3. Red de radio (1) según la reivindicación 2, en la que el segundo abonado (2) presenta una memoria de datos en la que el mismo memoriza los datos comunicados y de la que el mismo obtiene los datos para la comunicación a una o varias unidades de salida (7a).
  4. Red de radio (1) según la reivindicación 2 ó 3, equipada tal que el segundo abonado (2) toma contacto uno tras otro, preferiblemente de forma cíclica, con los primeros abonados (3a, 4b, 4c), para comunicar datos entre el segundo abonado (2) y el primer abonado (3a, 4b, 4c) con el que se ha tomado contacto.
  5. Red de radio (1) según una de las reivindicaciones 2 a 4, en la que los primeros abonados (3a, 4b, 4c) son abonados repeaterslave (esclavo repetidor) y/o abonados slave (esclavo) y el segundo abonado (2) es un abogado master (maestro).
  6. Red de radio (1) según una de las reivindicaciones precedentes, equipada tal que la red de radio (1) funciona según un procedimiento de polling (consulta).
  7. Red de radio (1) según una de las reivindicaciones precedentes, en la que la red de radio (1) está estructurada como estructura en árbol.
  8. Red de radio (1) según una de las reivindicaciones precedentes, en la que la primera referencia puede colocarse manualmente en la unidad de entrada (6a) y/o la segunda referencia en la unidad de salida (7a), preferiblemente mediante uno o varios interruptores codificadores de dirección, preferiblemente interruptores codificadores giratorios (9) o ruedas moleteadas (10).
  9. Red de radio (1) según una de las reivindicaciones precedentes, en la que los primeros abonados (3a, 4b, 4c) y dado el caso el segundo abonado (2) incluyen una unidad de radio (11).
  10. Red de radio (1) según una de las reivindicaciones precedentes, en la que los primeros abonados (3a, 4b, 4c) y dado el caso el segundo abonado (2) tienen una estructura modular, siendo la unidad de entrada (6a) un módulo de entrada, la unidad de salida (7a) un módulo de salida y dado el caso la unidad de radio (11) un módulo de radio.

Fig. 1

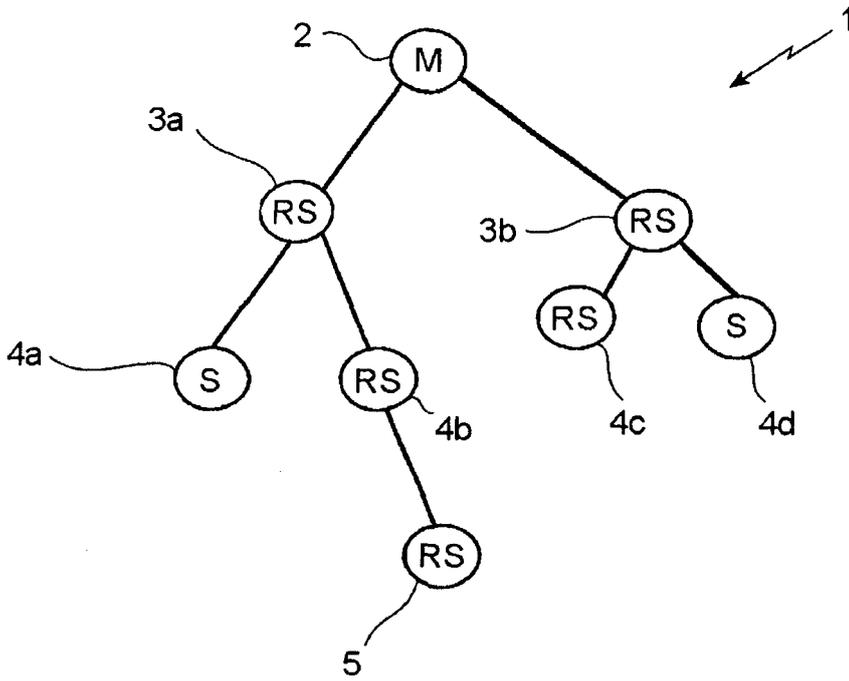


Fig. 2

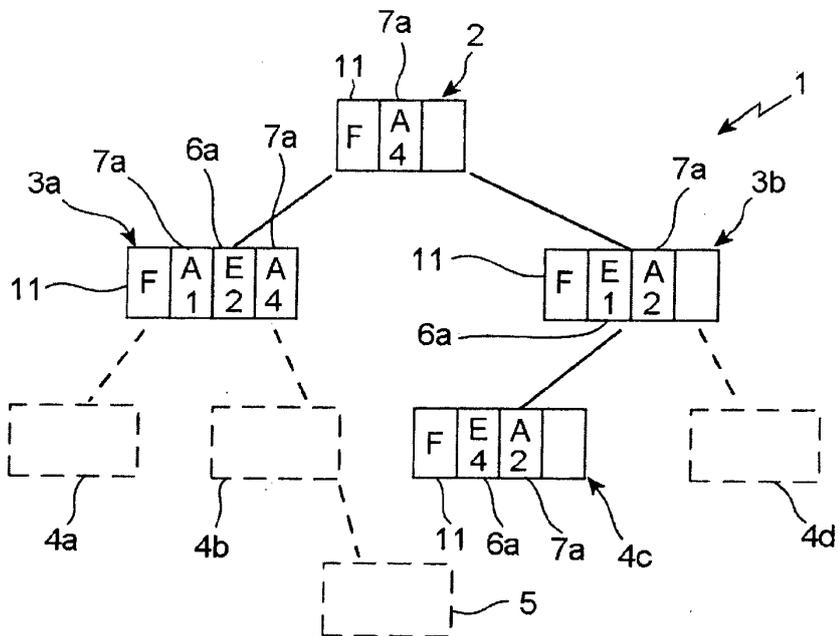


Fig. 3

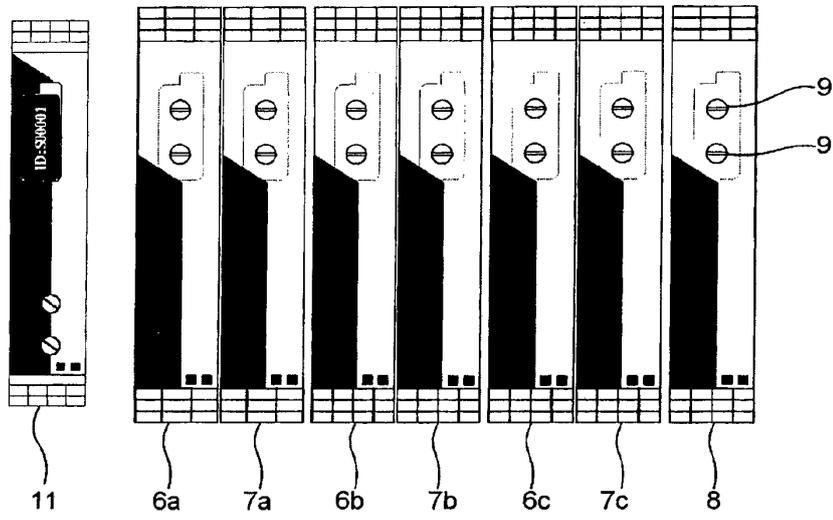


Fig. 4

